

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**  
⑩ **DE 296 22 411 U 1**

⑳ Aktenzeichen:  
㉒ Anmeldetag:  
㉔ Eintragungstag:  
㉖ Bekanntmachung  
im Patentblatt:

296 22 411.1  
24. 12. 96  
13. 2. 97  
27. 3. 97

⑤ Int. Cl. 8:  
**F 28 D 7/00**  
F 28 F 9/00  
F 28 D 1/00  
F 01 N 5/02  
F 27 D 17/00

DE 296 22 411 U 1

㉓ Inhaber:  
Behr GmbH & Co, 70469 Stuttgart, DE  
㉔ Vertreter:  
Patentanwälte Wilhelm & Dauster, 70174 Stuttgart

㉕ Wärmeübertrager, insbesondere Abgaswärmeübertrager

DE 296 22 411 U 1

Anmelder:

Behr GmbH & Co.  
Mauserstraße 3

70469 Stuttgart

23.12.1996

G 11771

Da/Ei

96-B-067

Wärmeübertrager, insbesondere Abgaswärmeübertrager

Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager, insbesondere einen Abgaswärmeübertrager, mit einem zur Führung von Gas bestimmten Bündel aus Rechteckrohren, die untereinander in im wesentlichen gleichen Abständen angeordnet sind und deren Enden in Rohrböden gehalten sind, die zusammen mit einem Außenmantel ein das Bündel aus Rechteckrohren umgebendes, zur Führung eines flüssigen Kühlmittels dienendes Gehäuse bilden, das im Bereich zwischen den Rohrböden mit einem Eintritt und mit einem Austritt für das Kühlmittel versehen ist.

Ein derartiger Wärmeübertrager ist Gegenstand der nicht veröffentlichten deutschen Patentanmeldung 195 40 683.4. Um bei einem derartigen Wärmeübertrager eine kompakte Bauweise zu ermöglichen, sind die Rechteckrohre derart angeordnet, daß das Rohrbündel eine annähernd zylindrische Kontur hat. Um im wesentlichen gleich große Strömungskanäle für das Kühlmittel auch im Außenbereich zu schaffen, ist der Außenmantel derart abgestuft, daß er der Außenkontur des Rohrbündels folgt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Herstellung eines Wärmeübertragers der eingangs genannten Art insbesondere bezüglich des Außenmantels zu vereinfachen.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß zwischen dem Außenmantel und den äußeren Rechteckrohren Füllkörper angeordnet

sind, die zu den äußeren Rechteckrohren einen Abstand haben, der im wesentlichen dem Abstand der Rechteckrohre untereinander entspricht.

Für den Außenmantel und auch für die Formkörper sind nur einfache geometrische Formen erforderlich. Der Außenmantel und die Füllkörper sind daher einfach herzustellen. Bei dem Zusammenbau ergeben sich keine Füge- oder Positionierungsprobleme, so daß der Vorrichtungsaufwand für den Zusammenbau einfach ist. Die Füllkörper führen dazu, daß der Außenmantel ein höheres Widerstandsmoment erhält, so daß das Gehäuse insgesamt druckstabil und biegesteif ist. Da der Außenmantel nicht mit dem Abgas, sondern nur mit dem Kühlmittel und der Atmosphäre in Berührung kommt, kann ein relativ einfacher Stahl für den Außenmantel Verwendung finden, beispielsweise der Stahl mit der Werkstoffnummer 1.4301, der gut schweißbar, gut verformbar und korrosionsbeständig ist. Aufgrund der einfachen Geometrie des Außenmantels ist es außerdem möglich, eine oder mehrere Dehnungsfugen zur Aufnahme von thermischen Spannungen einzubringen und/oder auch Versteifungssicken anzubringen.

In Ausgestaltung der Erfindung wird vorgesehen, daß die Füllkörper mit Vorsprüngen versehen sind, die sich an die äußeren Rechteckrohre anlegen. Dadurch ist es möglich, das Rohrbündel insgesamt etwas zu stabilisieren, so daß es unempfindlicher gegen Schwingungen wird.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgesehen, daß die Füllkörper miteinander verbindbar sind. Dadurch läßt sich das Rohrbündel mit den Rohrböden und den Füllkörpern zu einer handhabbaren Baugruppe vormontieren.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgesehen, daß der Außenmantel ein vorzugsweise zylindrisches Rohr ist. Dadurch ergibt sich eine besonders einfache geometrische Form.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgesehen, daß die Füllkörper insgesamt eine Außenkontur bilden, die gegenüber der Innenabmessung des Außenmantels ein Übermaß aufweist. Bei dem Anbringen des Außenmantels werden dann die Füllkörper etwas zusammengedrückt, so daß sie die Rechteckrohre des Rohrbündels in sich verspannen und insbesondere aufgrund der an den äußeren Rohren anliegenden Vorsprünge noch schwingungsunempfindlicher machen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform.

Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Abgaswärmeübertrager und

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II der Fig. 1.

Der in Fig. 1 und 2 dargestellte Abgaswärmetauscher besitzt ein Rohrbündel 10 aus einer Vielzahl von Rechteckrohren, die untereinander gleichmäßige Abstände aufweisen und die so angeordnet sind, daß die Außenkontur an einen Zylinder angenähert ist. Die Rechteckrohre des Rohrbündels 10 sind an beiden Enden jeweils in Aussparungen von Rohrböden 11, 12 eingesteckt und mit diesen gasdicht verbunden, beispielsweise verschweißt oder hart verlötet.

Das Rohrbündel 10 ist mit einem als Rundrohr ausgeführten Außenmantel 13 umgeben. Der Außenmantel 13 bildet mit den Rohrböden 11, 12 ein Gehäuse, in welchem zwischen einem Eintritt 14 und einem Austritt 15 flüssiges Kühlmittel geführt ist.

Um für die Kühlmittelströmung im wesentlichen querschnittsgleiche Strömungskanäle auch im Bereich der äußeren Rechteckrohre des Rohrbündels 10 zu schaffen, sind zwischen dem Außenmantel 13 und dem Rohrbündel 10 Füllkörper 16, 17 angeordnet. Bei dem Ausführungsbeispiel sind zwei halbschalenförmige Füllkörper 16, 17 vorgesehen, die eine vollständige Umman-

telung für das Rohrbündel 10 bilden. Die Innenkontur der beiden Füllkörper 16, 17, die bei dem Ausführungsbeispiel als Kunststoffspritzteile hergestellt sind, ist so gestaltet, daß die Innenkontur der beiden Füllkörper 16, 17 der Außenkontur des Rohrbündels 10 folgt und dabei zu den äußeren Rechteckrohren des Rohrbündels 10 einen Abstand einhält, der im wesentlichen dem Abstand entspricht, der zwischen den Rechteckrohren des Rohrbündels 10 untereinander besteht.

Wie aus Fig. 1 zu ersehen ist, sind die Füllkörper 16, 17 mit Aussparungen 18 versehen, die im Bereich der Rohrböden 11, 12 jeweils einen Ringkanal bilden. In den dem Rohrboden 11 zugeordneten Ringkanal ragt der Eintritt 14 für das flüssige Kühlmittel. In den dem Rohrboden 12 zugeordneten Ringkanal ragt der Austritt 15 für das flüssige Kühlmittel.

Die Füllkörper 16, 17 sind mit noppenartigen Vorsprüngen 19 versehen, von denen in Fig. 1 und 2 nur einige dargestellt sind. Diese noppenförmigen Vorsprünge 19 liegen jeweils an einem der Rechteckrohre des Rohrbündels 10 an. Die als Halbschalen ausgebildeten Füllkörper 16, 17 sind bei der Montage miteinander verbindbar, bei dem Ausführungsbeispiel mittels Rastverbindungen 20.

Ein derartiger Abgaswärmetauscher ist hohen Temperaturunterschieden ausgesetzt, so daß Ausgleichsmöglichkeiten vorgesehen werden sollten, um thermische Spannungen zu vermeiden. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Außenmantel 13 aus diesem Grund mit einer Dehnungsfuge 21 versehen.

Bei der Herstellung des dargestellten Abgaswärmetauschers werden zunächst die Rechteckrohre des Rohrbündels 10 mit den Rohrböden 11, 12 versehen. Danach werden sie mit den halbschalenförmigen Füllkörpern 16, 17 ummantelt. Da diese halbschaligen Füllkörper 16, 17 miteinander verrasten, bilden sie mit dem Rohrbündel 10 und den Rohrböden 11, 12 eine vormontierte Baueinheit. Über diese vormontierte Baueinheit wird dann der Außenmantel 13 übergeschoben. Die beiden Füllkörper



16, 17 bilden eine Außenkontur, die ein leichtes Übermaß gegenüber der Innenabmessung des Außenmantels 13 aufweist. Bei dem Aufschieben des als Rundrohr ausgebildeten Außenmantels werden die Füllkörper 16, 17 gegeneinander verspannt, so daß sie ihrerseits mittels der noppenförmigen Vorsprünge das Rohrbündel 10 belasten und verspannen. Nachdem der Außenmantel 13 angebracht worden ist, wird dieser mit den Rohrböden 11, 12 gasdicht verschweißt. In dem Außenmantel 13 werden außerdem noch Anschlußrohre für den Eintritt 14 und den Austritt 15 eingeschweißt, die jeweils in den Ringkanal ragen, der mittels der Aussparungen 18 der Füllkörper 16, 17 gebildet ist. Außerdem werden auf der Gaseintrittsseite eine Gasverteilungskammer 22 und auf der Gasaustrittsseite eine Gassammelkammer 23 angebracht. Diese haben jeweils eine konische Gestalt, wobei ihr größter Abmesser sich im Bereich der Rohrböden 11, 12 befindet. Sie gehen vorzugsweise in einen Flansch über, mit dem sie an Rohren einer Auspuffanlage eines Fahrzeugmotors angebracht werden können.

Bei dem Ausführungsbeispiel sind die beiden Füllkörper 16, 17 aus Kunststoff als Spritzteile hergestellt. Es ist jedoch auch möglich, die Füllkörper 16, 17 aus Metall, beispielsweise einem Leichtmetallguß, oder auch aus Keramik herzustellen.

Die Rechteckrohre des Rohrbündels 10 können so hergestellt werden, wie dies in der deutschen Patentanmeldung 195 40 683.4 offenbart ist. Insbesondere kann vorgesehen werden, daß sie wenigstens an einer Innenwandung, d.h. in dem gasführenden Bereich, mit V-förmig angeordneten Laschen versehen werden, die eine Ablagerung von Ruß o.dgl. innerhalb der Rechteckrohre weitgehend verhindern.

### Schutzansprüche

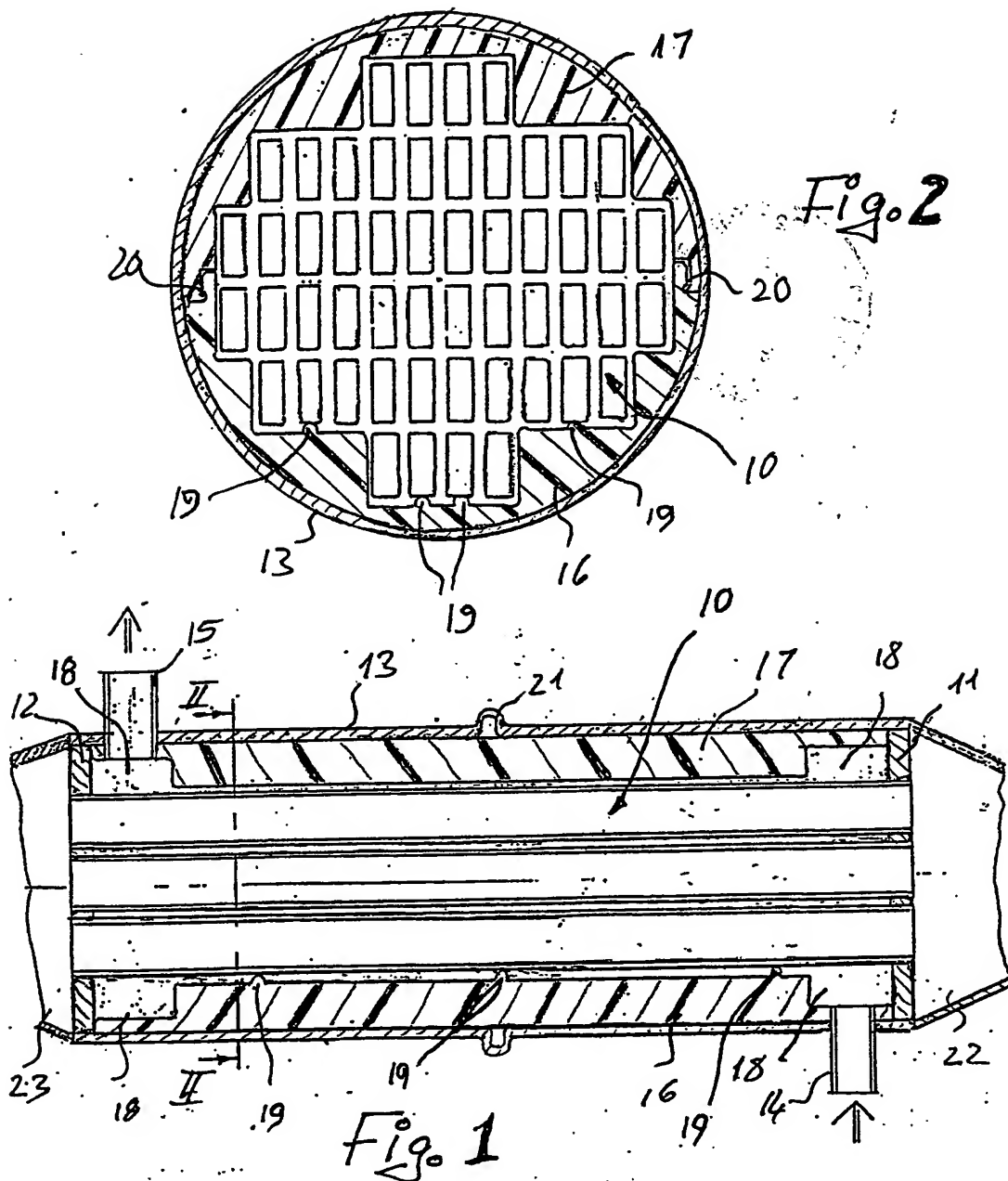
1. Wärmeübertrager, insbesondere Abgaswärmeübertrager mit einem zur Führung von Gas bestimmten Rohrbündel aus Rechteckrohren, die zueinander in im wesentlichen gleichen Abständen angeordnet sind und deren Enden in Rohrböden gehalten sind, die zusammen mit einem Außenmantel ein das Bündel aus Rechteckrohren umgebendes, zur Führung eines flüssigen Kühlmittels dienendes Gehäuse bilden, das im Bereich zwischen den Rohrböden mit einem Eintritt und mit einem Austritt für das Kühlmittel versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Außenmantel (13) und den äußeren Rechteckrohren des Rohrbündels (10) Füllkörper (16, 17) angeordnet sind, die zu den äußeren Rechteckrohren einen Abstand haben, der im wesentlichen dem Abstand der Rechteckrohre untereinander entspricht.
2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllkörper (16, 17) mit Vorsprüngen (19) versehen sind, die sich an die äußeren Rechteckrohre des Rohrbündels (10) anlegen.
3. Wärmeübertrager nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllkörper (16, 17) miteinander verbindbar sind.
4. Wärmeübertrager nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwei halbschalenförmige, miteinander verbindbare Füllkörper vorgesehen sind.
5. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllkörper (16, 17) im Bereich ihrer den Rohrböden (11, 12) zugewandten Enden mit Aussparungen (18) versehen sind, die sich jeweils zu einem Ringkanal ergänzen, wobei in einen Ringkanal der an dem Außenmantel (13) angebrachte Eintritt (14)

und in den anderen Ringkanal der an dem Außenmantel (13) angebrachte Austritt (15) hineinragen.

6. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Außenmantel (13) ein vorzugsweise zylindrisches Rohr vorgesehen ist.
7. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenmantel (13) mit einer Dehnfuge (21) versehen ist.
8. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllkörper (16, 17) zusammen eine Außenkontur bilden, die gegenüber den Innenabmessungen des Außenmantels (13) ein Übermaß aufweist.
9. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß an das Gehäuse im Bereich der Rohrböden (11, 12) sich konisch verjüngende Sammel- oder Verteilkästen anschließen.
10. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllkörper (16, 17) aus Kunststoff hergestellt sind.
11. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllkörper (16, 17) aus Keramik hergestellt sind.
12. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllkörper (16, 17) aus Metall hergestellt sind.



24.12.96



BEST AVAILABLE COPY

Akte G 11771	Bl. 1	Anz. 7	Wilhelm & Dauste Patentanwälte 70174 Stuttgart
Anm. Behr GmbH & Co			